(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3663894号
(P3663894)
(45)発行日　平成17年6月22日(2005.6.22)　(24)登録日　平成17年4月8日(2005.4.8)

(51)Int.Cl.[7]　F I
F16D 65/12　F16D 65/12 B
F16D 65/12 U

請求項の数 2　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願平10-63469
(22)出願日　平成10年3月13日(1998.3.13)
(65)公開番号　特開平11-257388
(43)公開日　平成11年9月21日(1999.9.21)
審査請求日　平成14年3月14日(2002.3.14)

(73)特許権者　000003997
日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地
(74)代理人　100083806
弁理士　三好　秀和
(74)代理人　100100712
弁理士　岩▲崎▼　幸邦
(74)代理人　100087365
弁理士　栗原　彰
(74)代理人　100100929
弁理士　川又　澄雄
(74)代理人　100095500
弁理士　伊藤　正和
(74)代理人　100101247
弁理士　高橋　俊一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ディスクブレーキのディスクロータ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ブレーキパッドが圧接される両側のブレーキディスクと、前記両ブレーキディスク間に放射状に周方向等分に配置される複数のリブと、前記各リブ間に形成される空気流路とを備え、前記空気流路として、第１の空気流路及び第２の空気流路を設け、該第２の空気流路は、周方向等分の複数箇所で各々１本のリブをリブ抜きすることにより形成され、前記第２の空気流路の両ブレーキディスク間の厚さ方向の流路幅を第１の空気流路の同流路幅よりも小さく設定したデイスクブレーキのディスクロータであって、

前記第２の空気流路の周方向の両側に設けられた各リブの周方向の中心同士の間に配置された第２の周方向範囲と、該第２の周方向範囲と同一の周方向長さを有し、２つの第１の空気流路を含む第１の周方向範囲とにおける、ディスクロータの厚さの中心軸に対する断面２次モーメントがほぼ等しくなるように設定したことを特徴とするデイスクブレーキのディスクロータ。

【請求項２】

請求項１記載のデイスクブレーキのディスクロータであって、

前記リブの周方向の厚さをａとし、前記第１と第２の空気流路のブレーキディスク外周部における周方向の幅をそれぞれb_1，b_2としたとき、

第１と第２の空気流路の両ブレーキディスク間の各流路幅h_1，h_2の比を$h_2/h_1=\{2b_1/(2b_1+a)\}^{1/3}$に設定することを特徴とするデイスクブレーキのディスクロータ。

【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、ヘンチレーテッドデイスクブレーキのディスクロータに関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来のこの種のディスクロータとしては、例えば特開昭５８－２４６２９号公報に図３に示すものが記載されている。
【０００３】
図３は、このディスクロータ１０１の外周を展開して示したものであり、上下の圧接面１０１ａ，１０１ｂ間に等ピッチP_1にリブ１０３，１０３，１０３……が配設され、リブ１０３同士の間に冷却のための空気流路１０５ａ，１０５ｂが形成されている。一方、ロータ厚さ方向の空気流路１０５ａ，１０５ｂの幅W_1，W_2は一律ではなく、広幅の空気流路１０５ｂと狭幅の空気流路１０５ａとがディスクロータ１０１の全周に亘って適宜配設され、周方向における重量分布が不均一になるように構成されている。これにより、ディスクロータ１０１に等分割共振波形が発生するのを抑えてブレーキの鳴き現象の発生を防止している。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
ところが、周方向の剛性が不均一にされているため、圧接面１０１ａ，１０１ｂの、加工時の変形や制動中の熱変形などが不均一になって、ディスクロータ１０１に周期的なトルク変動が発生し、ウーというような異音が発生する場合がある。
【０００５】
そこで，本発明は、ブレーキの鳴き防止と共に異音の発生を防止することを目的とする。
【０００６】
【課題を解決するための手段】
上記課題を解決するために、請求項１に記載の発明は、ブレーキパッドが圧接される両側のブレーキディスクと、前記両ブレーキディスク間に放射状に周方向等分に配置される複数のリブと、前記各リブ間に形成される空気流路とを備え、前記空気流路として、第１の空気流路及び第２の空気流路を設け、該第２の空気流路は、周方向等分の複数箇所で各々１本のリブをリブ抜きすることにより形成され、前記第２の空気流路の両ブレーキディスク間の厚さ方向の流路幅を第１の空気流路の同流路幅よりも小さく設定したデイスクブレーキのディスクロータであって、前記第２の空気流路の周方向の両側に設けられた各リブの周方向の中心同士の間に配置された第２の周方向範囲と、該第２の周方向範囲と同一の周方向長さを有し、２つの第１の空気流路を含む第１の周方向範囲とにおける、ディスクロータの厚さの中心軸に対する断面２次モーメントがほぼ等しくなるように設定したことを特徴とする。
【０００９】
請求項２に記載の発明は、請求項１記載のデイスクブレーキのディスクロータであって、前記リブの周方向の厚さをａとし、前記第１と第２の空気流路のブレーキディスク外周部における周方向の幅をそれぞれb_1，b_2としたとき、第１と第２の空気流路の両ブレーキディスク間の各流路幅h_1，h_2の比を$h_2 / h_1 = \{2b_1 / (2b_1 + a)\}^{1/3}$に設定することを特徴とする。
【００１０】
【発明の効果】
請求項１に記載の発明によれば、周方向の幅の小さい第１の空気流路の間に、リブ抜きにより同幅が大きく形成される第２の空気流路が配置されることにより、ディスクロータの周方向の重量分布が不均一になるので、ディスクロータに発生する等分割共振波形が抑えられブレーキの鳴きが防止される。
【００１２】

請求項１に記載の発明によれば、ブレーキディスク間の全周に等分配置されたリブを間引くことにより周方向の幅が拡大された第２の空気流路が形成されるので、ディスクロータの鋳型の形成や鋳造が容易になりコストを低減することができる。

【００１３】

請求項１に記載の発明によれば、第１の周方向範囲と、第２の周方向範囲とにおける、ディスクロータの厚さの中心軸に対する断面２次モーメントがほぼ等しくなるように設定しているので、ブレーキディスクの剛性が周方向に均一化される。

【００１４】

請求項２に記載の発明によれば、例えば第１の空気流路のブレーキディスク外周部における周方向幅b_1をリブの厚さａと等しく設定すると、第１と第２の空気流路の周方向所定の同一範囲の各断面２次モーメントを等しくするための各流路幅の比h_2 / h_1は、

$$h_2 / h_1 = \{2b_1 / (2b_1 + a)\}^{1/3}$$
$$= (2/3)^{1/3}$$
$$= 0.874$$

として求められ、h_2を製造条件から適宜設定するとh_1が導かれる。

【００１５】

こうして、リブおよび第１と第２の空気流路の諸元が容易に計算可能となり、請求項１の発明と同等の効果が得られる。

【００１６】

【発明の実施の形態】

本発明の一実施形態を図１、図２により説明する。図１は本実施形態のディスクロータのリブの配置状態を模式的に示し、図２はディスクロータの外周を展開して示す。

【００１７】

図１、図２に示すように、ディスクロータ１の両側のブレーキディスク圧接面１ａ，１ｂ間には放射状に３０本のリブ３が配設されている。これは全周等分に３６本のリブを配設した状態から周方向等分の６箇所で各１本づつ、合計６本のリブ（図１の矢印部）を削除してリブ抜きした状態のものである。

【００１８】

リブ３を削除していない部分のリブ３，３間に第１の空気流路１５が形成され、削除した箇所において第２の空気流路１７が形成されている。こうして、周方向６箇所の各第２の空気流路１７の、ディスクロータ１の外周における周方向の幅b_2は第１の空気流路１５の幅b_1よりも大きく形成されている。空気がディスクロータ１の中心側から外方へ向って両空気流路１５，１７内を流れ、ディスクロータ１を冷却する。

【００１９】

なお、リブ３の削除本数は上記の６本に限るものではなく、等分に２，３，４，５本…などであってもよい。

【００２０】

ディスクロータ１のブレーキディスク圧接面１ａ，１ｂは、硬い表面を有するローラを圧接面１ａ，１ｂに押し付けつつ周方向に転動させてローラーバニッシュ仕上げされる。このとき、ブレーキディスク圧接面１ａ，１ｂの、周方向幅の大きい第２の空気流路１７部が押圧荷重により撓んで、塑性変形を生じないように、この部の肉厚は第１の空気流路１５部の肉厚よりも大きく設定されている。すなわち、第２の空気流路１７の両ブレーキディスク間の流路幅h_2は第１の空気流路１５部の同流路幅h_1よりも小さく（$h_2 < h_1$）設定されている。

【００２１】

リブ３および第１、第２の空気流路１５，１７の寸法設定方法の詳細をつぎに説明する。

【００２２】

図２に示すように、第２の空気流路１７の周方向所定範囲としてのA_2範囲（第２の周方向範囲）の断面の、ディスクロータ１の厚さＴの中心軸に対する断面２次モーメントI_2と、隣接する第１の空気流路１５の同範囲としてのA_1範囲（第１の周方向範囲）の断

面の同断面２次モーメントI_1とがほぼ等しくなるように、リブ３および第１と第２の空気流路１５，１７の各諸元が設定されている。

【００２３】

A_1，A_2範囲の各断面２次モーメントI_1，I_2は次式で表される。

【００２４】

$$I_1 = \{2(b_1 + a)T^3 - 2b_1 \cdot h_1^3\} / 12 \cdots\cdots (1)$$

$$I_2 = \{2(b_1 + a)T^3 - (2b_1 + a)h_2^3\} / 12 \cdots\cdots (2)$$

ここに、

I_1：第１の空気流路１５のA_1範囲断面の断面２次モーメント

I_2：第２の空気流路１７のA_2範囲断面の断面２次モーメント

T：ディスクロータ１の厚さ

b_1：第１の空気流路１５の外周部の周方向幅

b_2：第２の空気流路１７の外周部の周方向幅

h_1：第１の空気流路１５の流路幅

h_2：第２の空気流路１７の流路幅

a：リブ３の厚さ（周方向の厚さ）

第１と第２の空気流路１５，１７の各外周部の周方向幅b_1，b_2間の寸法関係が$b_2 = 2b_1 + a$になるので（リブ１本を削除して第２の空気流路１７を形成していることによる寸法関係である）、断面２次モーメントI_1，I_2が等しくなる各流路幅h_2，h_1間の比は次式で求められる。

【００２５】

$$h_2 / h_1 = \{2b_1 / (2b_1 + a)\}^{1/3} \quad (3)$$

いま、第１の空気流路１５の外周部の周方向幅b_1とリブ３の厚さａとを等しい寸法（$b_1 = a$）に設定すれば、（３）式は、

$$h_2 / h_1 = (2a / 3a)^{1/3}$$

$$= (2/3)^{1/3}$$

$$= 0.874$$

が得られる。こうして、$I_1 = I_2$を満足するh_2 / h_1が得られ、例えば製造上の条件からh_2を設定するとh_1が求められる。

【００２６】

つぎに、ディスクロータ１の作用を説明する。

【００２７】

第１と第２の空気流路１５，１７のA_1，A_2範囲断面の各断面２次モーメントI_1，I_2がほぼ等しくなるよう関連部の諸元が設定されているので、ディスクロータ１の周方向の剛性がほぼ均一化され、ローラーバニッシュ加工時の圧接面１ａ，１ｂの変形を弾性域内にとどめることができ、不均一な変形の発生が抑制されて、圧接面１ａ，１ｂが良好な平面に仕上げられる。

【００２８】

また、制動中のディスクロータ１の圧接面１ａ，１ｂの熱変形も抑制され、ブレーキ鳴きが防止されると共にウーというような異音の発生が防止される。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施形態のリブの配置状態を模式的に示す図である。

【図２】一実施形態のディスクロータの外周の展開図である。

【図３】従来例のディスクロータの外周の展開図である。

【符号の説明】

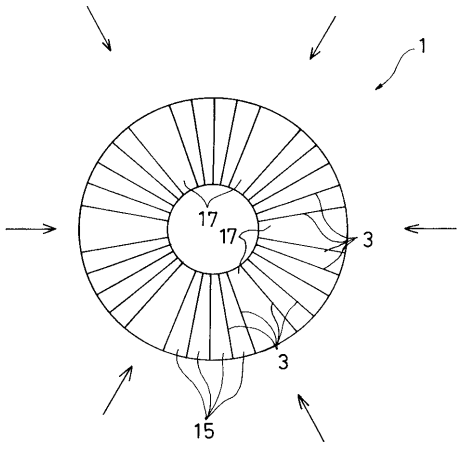
１　ディスクロータ

１ａ，１ｂ　フレーキディスク圧接面

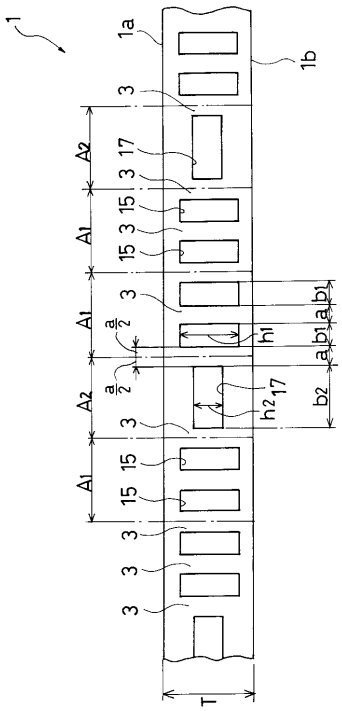
３　リブ

１５　第１の空気流路
１７　第２の空気流路
A_1　第１の空気流路の所定範囲
A_2　第２の空気流路の所定範囲
Ｔ　ディスクロータの厚さ
ａ　リブの厚さ
b_1　第１の空気流路の外周部の周方向幅
b_2　第２の空気流路の外周部の周方向幅
h_1　第１の空気流路の流路幅
h_2　第２の空気流路の流路幅
I_1　第１の空気流路部の断面２次モーメント
I_2　第２の空気流路部の断面２次モーメント

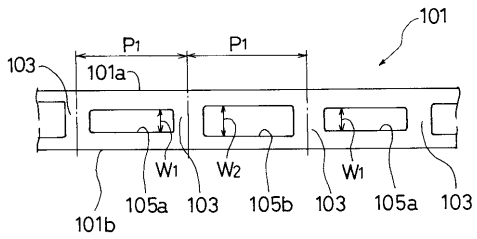
【図１】



【図２】



【図３】



フロントページの続き

(74)代理人 100098327
弁理士 高松 俊雄
(72)発明者 中川 修一
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地 日産自動車株式会社内

審査官 森本 康正

(56)参考文献 特開昭６１－２９０２４１（ＪＰ，Ａ）
特開昭５８－０２４６２９（ＪＰ，Ａ）
実開昭５８－０２４５４１（ＪＰ，Ｕ）
特開昭５８－２２１０２６（ＪＰ，Ａ）
実開昭６３－１２８３３５（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
F16D 49/00-71/04